



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – LICENCIATURA

DARLENE DE SOUSA RIBEIRO NOBRE

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM FOCO: REFLEXÕES SOBRE A  
IMPORTÂNCIA DA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA DE  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

João Pessoa-PB

2020

DARLENE DE SOUSA RIBEIRO NOBRE

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM FOCO: REFLEXÕES SOBRE A  
IMPORTÂNCIA DA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA DE  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Licenciatura em Química, submetido ao  
Curso de Graduação em Química –  
Licenciatura, da Universidade Federal da  
Paraíba.

**Orientador (a): Profº Dr. Claudio Gabriel Lima Junior**

João Pessoa-PB

2020

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

N754e Nobre, Darlene de Sousa Ribeiro.

Educação inclusiva em foco: reflexões sobre a importância da instrumentação para o ensino de química de alunos com deficiência visual / Darlene de Sousa Ribeiro Nobre. - João Pessoa, 2020.  
50 f. : il.

Orientação: Claudio Gabriel Lima Junior.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Baixa visão. 2. Educação inclusiva. 3. Ensino de química. I. Lima Junior, Claudio Gabriel. II. Título.

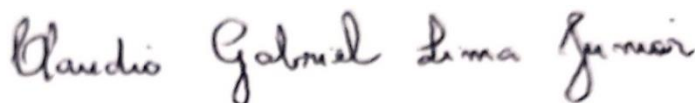
UFPB/BC

DARLENE DE SOUSA RIBEIRO NOBRE

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM FOCO: REFLEXÕES SOBRE A  
IMPORTÂNCIA DA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA DE  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

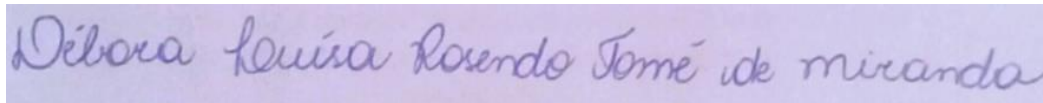
Trabalho de Conclusão de Curso,  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Licenciatura em Química, submetido ao  
Curso de Graduação em Química –  
Licenciatura, da Universidade Federal da  
Paraíba.

Data de aprovação: 15/04/2020



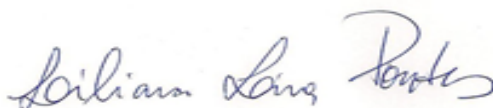
---

Prof. Dr Claudio Gabriel Lima Junior  
(Presidente/Orientador)



---

Me. Débora Luísa Rosendo Tomé de Miranda



---

Prof(a). Dra. Lillian de Fátima Lira de Pontes

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amigo Jesus Cristo por sempre está comigo segurando minhas mãos nas horas difíceis, a minha mãe pelo apoio nas decisões e por seus cuidados, e ao meu esposo por sua compreensão e por suas orações.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado tanta força, e por ter colocado pessoas especiais em minha vida e por ter me ajudado chegar até aqui.

Agradeço a minha mãe Selma Ribeiro pelo apoio moral e emocional, e por tantas motivações e ao meu pai Delmiro Ribeiro(In Memoriam) pelos seus ensinamentos.

Ao meu esposo Lailson Nobre por ajuda financeira, pelo apoio emocional e pela compreensão e paciência.

Ao meu irmão Denis Ribeiro por suas palavras na hora que pensei em desistir, a minha irmã Deliene Ribeiro pela força, pela ajuda nas pesquisas e pelo seu incentivo, a minha enteada Laudiane Nobre pela ajuda na confecção dos instrumentos.

Ao meu amigo Wallas Adelino pelo companheirismo, por nunca me deixar desanimar e por suas caronas e ao meu amigo Michel Monteiro por sua ajuda em algumas disciplinas por sempre me dizer vai dar tudo certo.

Aos meus professores João Batista Parente (DM) por sua força e Otávio Santana (DQ) por ser o professor maravilhoso que é.

A minha turma do 3º Ano-2019 especialmente ao meu ex aluno Anderson Matheus, pela grande contribuição para essa pesquisa.

Agradeço ao programa Residência Pedagógica que me propôs adquirir mais experiência na minha vida profissional, e as professoras Karen Weber e Liliana de Fátima que pelas nos ter orientado nesse programa.

Agradeço ainda ao professor Claudio Gabriel, por sua orientação, pela paciência e que além de professor é um grande ser humano.

## RESUMO

A educação inclusiva tem um longo caminho percorrido desde da França em 1760, chegando ao Brasil em 1774, passando por Salamanca em 1994 e se tornando obrigatória no Brasil com a criação da lei 9.394/96 que pede a inclusão de alunos com deficiência nas escolas regulares, porém a inclusão desses alunos vem acontecendo gradativamente. A utilização de instrumentos como recursos para o ensino de Química ainda é pouco explorada na literatura no cenário da educação inclusiva. Sendo assim, o presente trabalho buscou avaliar o uso de instrumentos construídos com materiais de baixo custo como ferramenta pedagógica para melhor aprendizagem e inclusão de um aluno com deficiência visual em aulas de Química no Ensino Médio. A investigação ocorreu durante os anos de 2016 a 2019 numa escola privada localizada no município de Santa Rita – PB. Os instrumentos foram construídos pela professora/pesquisadora e também por 18 alunos participantes desta pesquisa. Estes instrumentos foram confeccionados baseados nos conteúdos de modelos atômicos, ligação química, geometria molecular, classificação das cadeias carbônicas e isomeria geométrica e óptica. Aulas expositivas e dialogadas foram ministradas e os instrumentos foram manipulados tanto pelo estudante com baixa visão quanto pelos demais participantes. A abordagem metodológica foi a qualitativa com observação participante. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários, entrevistas semiestruturadas, lista de exercícios e observação participante. Os resultados obtidos mostraram que foi possível alcançar melhora de aprendizado nos conteúdos químicos por parte do estudante com baixa visão. Novos conhecimentos foram adquiridos usando outros sentidos como o tato. Os demais alunos puderam experienciar a potencialidade da coletividade/colaboração como fator relevante na construção de conhecimento, participando das aulas de forma ativa e dinâmica. Reflexões sobre o fazer docência no cenário da educação inclusiva para o Ensino de Química também é apresentado, na qual pode-se concluir que mesmo diante dos desafios apresentados, o professor tem papel fundamental para motivar a inclusão de todos os alunos em sala de aula, seja deficiente ou não, a partir de como conduz as aulas e como faz uso de recursos didáticos bem planejados.

**Palavras chaves:** Baixa Visão, Educação Inclusiva, Instrumentação, Ensino de Química

## RESUMEN

La educación inclusiva ha recorrido un largo camino desde Francia en 1760, llegando a Brasil en 1774, pasando por Salamanca en 1994 y convirtiéndose en obligatoria en Brasil con la creación de la ley 9.394 / 96 que exige la inclusión de estudiantes con discapacidades en las escuelas convencionales. Sin embargo, la inclusión de estos estudiantes ha estado ocurriendo gradualmente. El uso de instrumentos como recursos para la enseñanza de la química todavía se explora poco en la literatura en el contexto de la educación inclusiva. Por lo tanto, el presente trabajo buscó evaluar el uso de instrumentos contruidos con materiales de bajo costo como una herramienta pedagógica para un mejor aprendizaje e inclusión de un estudiante con discapacidad visual en las clases de química de la escuela secundaria. La investigación tuvo lugar durante los años 2016 a 2019 en una escuela privada ubicada en el municipio de Santa Rita - PB. Los instrumentos fueron contruidos por el profesor / investigador y también por 18 estudiantes que participaron en esta investigación. Estos instrumentos se hicieron en base al contenido de modelos atómicos, enlaces químicos, geometría molecular, clasificación de cadenas de carbono e isomerismo geométrico y óptico. Se impartieron clases expositivas y dialogadas y los instrumentos fueron manipulados tanto por el alumno con baja visión como por los demás participantes. El enfoque metodológico fue cualitativo con observación participante. Como instrumentos de recopilación de datos, se utilizaron cuestionarios, entrevistas semiestructuradas, lista de ejercicios y observación participante. Los resultados obtenidos mostraron que era posible lograr una mejora en el aprendizaje de los contenidos químicos por parte del estudiante con baja visión. Se adquirieron nuevos conocimientos utilizando otros sentidos, como el tacto. Los otros estudiantes pudieron experimentar el potencial de la colectividad / colaboración como un factor relevante en la construcción del conocimiento, participando en clases de manera activa y dinámica. También se presentan reflexiones sobre la enseñanza en el contexto de la educación inclusiva para la Enseñanza de la Química, en la que se puede concluir que incluso frente a los desafíos presentados, el maestro tiene un papel fundamental en motivar la inclusión de todos los estudiantes en el aula, discapacitado o no, en función de cómo lleva a cabo las clases y cómo utiliza los recursos de enseñanza bien planificados.

**Palavras Ilaves:** Baja Visión, Educación Inclusiva, Instrumentación, Enseñanza de Química



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVO GERAL .....	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3. EDUCAÇÃO INCLUSIVA .....	11
3.1. UM POUCO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA .....	11
3.2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL.....	13
3.3. PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL .....	14
3.2.1. DEFICIÊNCIA VISUAL (CEGUEIRA X BAIXA VISÃO) .....	15
4. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE QUÍMICA .....	17
4.1. APRENDIZADO-ENSINO DA QUÍMICA .....	17
4.2. INCLUSÃO E O ENSINO DE QUÍMICA .....	18
4.3. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E FORMAÇÃO CONTINUIDADE DO DOCENTE.....	19
4.4. USO DE INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	20
5. METODOLOGIA.....	23
6. RESULTADOS E DISCURSÕES.....	24
6.1. PERÍODO DE OBSERVAÇÃO NO 9º ANO: CONHECENDO INÁCIO E SUA TURMA .....	24
6.2. CONSTRUÇÃO COLETIVA E APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS NO 1º ANO .....	26
6.2.1. TABELA PERIÓDICA .....	27
6.2.2. LIGAÇÃO IÔNICA E COVALENTE (DADOS IÔNICOS) .....	29
6.3. APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NO 3º ANO .....	30
6.4. UMA BREVE REFLEXÃO DA PROFESSORA/PESQUISADORA.....	37
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
REFERÊNCIAS .....	40
APÊNDICE .....	42

## 1. INTRODUÇÃO

Não é difícil se deparar com os relatos de estudantes que afirmam sentir dificuldades de aprendizado em disciplinas relacionadas as Ciências exatas. De forma particular, o ensino de Química é muitas vezes ainda praticado de forma puramente tradicional e desconcontextualizada, o que conduz a uma desmotivação por parte do discente (ROCHA; VACONCELOS, 2016).

Durante experiências no exercício da atividade docente do ensino fundamental e médio, é possível verificar várias dificuldades comuns a todos os professores de Química em nosso país: falta de laboratório de Ciência, ausência de recursos tecnológicos, desmotivação por parte dos estudantes e excessiva carga horária.

Um fato ainda mais desafiador surgiu quando no ano de 2016, a pesquisadora foi designada a lecionar em uma turma do 9º ano na qual estava matriculado um estudante com baixa visão. A partir desse momento, inúmeros foram os questionamentos sobre como iria lecionar alunos considerados pela mesma “normais” e ainda ter que atender de forma pessoal o estudante com baixa visão.

O fato é que embora existam leis que buscam garantir o acesso da pessoa com deficiência a escola, o processo de inclusão é bastante complexo e envolve vários atores tais como família, professores, estudantes, pedagogos entre outros. E torna-se um desafio ainda maior quando se trata de ensino de conceitos químicos, geralmente tidos como abstratos e de elevada complexidade. Além disso, a formação inicial de professores não prepara os mesmos para uma situação como esta que se apresentou diante da pesquisadora

Visando romper esses desafios e facilitar o ensino de química, os educadores devem buscar a inclusão desse aluno de modo que o mesmo entenda e compreenda de forma integrada e significativa os conteúdos abordados em sala de aula. Para atingir este objetivo, faz-se necessário buscar outras formas de ensino e recursos onde a instrumentação tem um papel fundamental.

A utilização de instrumentos como recursos para o ensino de Química ainda é pouco explorada na literatura no cenário da educação inclusiva. Alguns questionamentos levantados pela pesquisadora diante da realidade vivida com o estudante de baixa visão foram: será que a confecção e utilização de instrumentos específicos para conteúdos como modelos atômicos, ligações químicas e geometria molecular e cadeias carbônicas ajudarão ele no processo de aprendizagem? Será que os

demais estudantes serão excluídos ao passo que o estudante com baixa visão será incluído? Como proceder de modo a realmente trabalhar a instrumentação como forma de promover uma verdadeira inclusão?

Com base no exposto o presente trabalho apresenta como objetivo avaliar a utilização de instrumentos para o ensino de Química buscando uma melhora no processo de ensino-aprendizagem, tendo como foco a educação inclusiva de modo a promover uma verdadeira inclusão em sala de aula.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o uso da instrumentação como elemento de inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Química no ensino médio.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

I. Produzir instrumentos utilizando materiais de baixo custo para o ensino de química;

II. Aplicar os instrumentos nas aulas de Química no ensino médio buscando a inclusão de um aluno com baixa visão;

III. Avaliar os instrumentos produzidos e a aprendizagem dos estudantes videntes e do estudante com baixa visão.

### 3. EDUCAÇÃO INCLUSIVA

#### 3.1. UM POUCO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Podemos falar da educação inclusiva a partir do século XVIII, tendo como cidade pioneira da educação inclusiva Paris na França, isto porque lá foi fundado o Instituto do Surdo-Mudo (1760) e o Instituto dos Jovens Cegos (1784), pois segundo Mendes (1999), antes deste período as pessoas com alguma necessidade especial (termo usado na época) eram excluídas da sociedade, as mesmas eram tidas como inválidas e incapazes de trabalhar, a elas não eram dada atenção educacional nenhuma, porém mesmo com poucos recursos os movimentos pró educação inclusiva iam se levantando mesmo que lentamente.

Depois de vários anos de luta pelo direito de igualdade nos anos 70 surgiu nos Estados Unidos o movimento “VIDA INDEPENDENTE” fundado pelos deficientes e profissionais, esse movimento tinha por objetivo dar autonomia as pessoas com necessidades educacionais especial, com isso elas não precisavam que ninguém tomassem decisões por elas, alcançando assim sua independência, com isso no ano de 1975 foi criado nos Estados Unidos a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes (RIO DE JANEIRO, 1981) e o Programa de Ação das Nações Unidas (Nações Unidas, 1982), que tinha como objetivo assegurar os direitos dos deficientes, que foi regulamentada oficialmente pela lei PL. 94.142/75 (EUA, 1978) que também regulamentou o direito a educação para pessoas com necessidades especiais, e que as mesmas pudessem frequentar espaços comuns a sociedade, sem qualquer restrições a elas.

Em cima deste contexto em 1981 considerado o Ano Internacional das Pessoas Deficientes que teve como lema “Participação Plena e Igualdade” lançado pela ONU, uma boa parte da população em vários países começaram a entender que para se fazer valer a lei, era necessário que também houvesse mudanças por parte da sociedade como afirma Regen (1998), assim pode se dizer que mundialmente as discussões sobre a junção do ensino regular e especial ficavam cada vez maior. Partindo dessas mudanças, Jönsson (1994, p. 63) nos afirma que todo esse movimento levou a sociedade a seguir em direção da igualdade, a conquista do direito da vida digna para todos, assim já no final dos anos oitenta, foi surgindo o conceito de inclusão.

*Para que as pessoas com deficiência realmente pudessem ter participação plena e igualdade de oportunidades, seria necessário que não se pensasse tanto em adaptar as pessoas à sociedade e sim adaptar a sociedade às pessoas. (JONSSON 1994, p. 63)*

O caminho da educação inclusiva pelo mundo foi muito extenso, Aranha (2000) nos afirma que para esse tipo de educação ter chegado até nós nos dias atuais, foi necessário percorrer três paradigmas, o da Institucionalização, o dos Serviços e o de Suportes, sendo esse último tido como base para o desenvolvimento pessoal e social proveniente do convívio social, e no princípio da igualdade que vai em direção a inclusão.

*O processo de garantia do acesso imediato e contínuo da pessoa com necessidades especiais ao espaço comum da vida em sociedade, independentemente do tipo de deficiência e do grau de comprometimento apresentado (ARANHA, 2000, p.13).*

Apesar de alguns países estarem “caminhando” para uma educação inclusiva, podemos falar de um segundo momento e um grande marco para educação inclusiva, que foi o Decreto de Salamanca assinado na cidade de Salamanca na Espanha em 1994, esse decreto destaca a necessidade da educação inclusiva para todos.

*As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem-dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavorecidas ou marginalizadas (Declaração de Salamanca, 1994, p. 17-18).*

Com essa declaração podemos falar de igualdade em relação a educação, pois a mesma fala do direito de todos a educação de qualidade, a partir daí mundialmente falando podemos dizer que essa declaração foi o ponto inicial da educação inclusiva.

### 3.2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL

Os primeiros registros de educação especial datado em 1600 ainda no Brasil Colônia, na cidade de São Paulo, porém este tipo de educação foi aparecendo lentamente e pouco se sabe sobre isto (JANUZZI, 1992).

Ao que parece a educação inclusiva se perde um pouco na história brasileira e só voltou a falar sobre isto no Brasil Império. Segundo Mazzota (1996) o início da educação especial se deu no Brasil no momento em que a sociedade vivia sob a influência do liberalismo, que sustentou as tendências republicanas e abolicionistas, para ele com a criação de uma escola para alunos cegos que foi a criação da atual escola Instituto Benjamim Constant (IBC).

A IBC foi fundada em 1854, proposta por José Alvares de Azevedo, o primeiro professor cego no Brasil e responsável por trazer para o país o sistema Brille, era cego de nascença e estava cansado de ser excluído da sociedade por não enxergar, ele propôs a escola ao então imperador Pedro II que acatou a ideia, e recebeu o nome de Imperial Instituto dos meninos cegos (1854), hoje Instituto Benajmin Constant (IBC), a pioneira da América Latina, três anos depois também foi fundado o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES-1857), com essas duas fundações podemos considerar esse período como um marco inicial para a educação inclusiva no Brasil.

Essas fundações só atendiam a cegos e surdos deixando de lado crianças e adolescentes com alguma outra deficiência, e também não atendiam a todos os deficientes. Essas tentativas de inclusão foram caindo um pouco no esquecimento, e só voltou a se falar na educação inclusiva novamente depois da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) feita em 1948 na ONU, que diz que “todo ser humano tem direito a educação” artigo 26º.(UNIC/Rio/005, 2009).

Essa declaração ficou mais forte depois da Declaração de Salamanca-1994, e com a LDB 9.394/ 96 que diz que “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”, essa mesma lei garante a educação gratuita aos portadores de deficiência no seu artigo 4 incisos III “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos

os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino”.

Apesar da criação de algumas leis a favor de pessoas com deficiência, apenas em 2015 foi criado o Estatuto da Pessoa com Deficiência, pela LEI Nº 13.146/ 2015, que no capítulo IV nos fala a respeito da educação para pessoas com deficiência. “É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação”. (PARÁGRAFO ÚNICO)

*A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (LEI Nº 13.146/ 2015, Cap. IV, Art. 27).*

Diante dos decretos e da criação do Estatuto da pessoa com Deficiência, a demanda de alunos com deficiência nas escolas só aumenta com o passar dos anos, com isso as escolas tendem a se adaptar as necessidades destes alunos, assim como alguns professores vem buscando se qualificar em ensino especializado, porém essas adaptações de escola e qualificação de professores estão ocorrendo lentamente.

### 3.3. PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL

Dentro da legislação brasileira temos o Decreto Legislativo nº 186/2008, que em seu art. 1 diz que

*Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas.*

O Decreto 3298/89 regulamentado pelo DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999, no artigo 4 classifica as deficiências como física, mental, auditiva, visual e múltipla.

Segundo os dados do IBGE o censo realizado em 2010 foram feitas perguntas em

relação as deficiências auditivas, visual, motora e deficiência mental ou intelectual, os resultados mostraram que quase 46 milhões de pessoas declararam ter pelo menos uma das deficiências investigadas, correspondendo a 23,9% da população brasileira, onde 38 473 702 se encontravam em áreas urbanas e 7 132 347, em áreas rurais, sendo a região Nordeste com maior índice de pessoas com deficiência cerca de 36%.

Dentre as pessoas com deficiência tínhamos 5,1% deficiência auditivas, 7,0% deficiência motora, 1,4% deficiência mental ou intelectual e 18,8% das pessoas declararam ter deficiência visual, sendo 20,1% entre 15 a 64 anos e 5,4% de 0 a 14 anos, nesta última se tem um ponto de inflexão (idade para qual ocorre o aumento da deficiência) a partir dos 10 anos, e isto pode está ligado ao início da vida escolar da criança e também as dificuldades de realizações de tarefas escolares (IBGE 2010).

Em relação a alfabetização de pessoas com deficiência, o Censo Demográfico 2010, mostrou que a taxa de alfabetização das pessoas com 15 anos ou mais foi de 90,6% enquanto para a mesma população com deficiência foi de 81,7%, sendo a maior taxa de alfabetização na Região Suldeste (88,2%) e a menor taxa na Região Nordeste (69,7%), sendo esta última com maior diferença de taxa da população total com pelo menos uma deficiência.

A lei Nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, dispõe sobre a duração de nove anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 anos de idade. Partindo dessa lei, foram calculados a taxa de escolarização das crianças dentro dessa faixa etária que tenham pelo menos uma das deficiências investigada, sendo 95,1% para crianças com alguma deficiência e 96,9% para crianças sem deficiências, cerca de 2% diferença.

Essa mesma pesquisa mostrou que para uma criança dentro dessa faixa etária e com pelo menos uma das deficiências, que frequentava escola de rede privada, 6 frequentava escola publica. Essa razão caiu para cinco em crianças sem deficiência.

### 3.3.1 Deficiência visual (cegueira x baixa visão)

EM 2013 o PNL (Plano Nacional de Saúde) realizou uma pesquisa em relação as pessoas com deficiências, levando em conta as deficiências já investigadas



(deficiência física, auditiva, intelectual e deficiência visual), sendo a deficiência visual a mais representativa na população, cerca de 3,6%. Foi considerado deficiência visual os casos de cegueira de ambos os olhos, cegueira de um olho e visão reduzida do outro, cegueira de um olho e visão normal do outro e baixa visão de ambos os olhos (PNL, 2013).

A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007).

Pessoa com baixa visão é aquela que possui resíduos visuais em grau que permitam ler textos impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais, excluindo as deficiências facilmente corrigidas pelo uso adequado de lentes (BRASIL, 1993).

Segundo o Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro, pode ser considerada baixa visão ou Visão Subnormal quando um indivíduo perde uma grande parte da visão (ficando apenas com 20% nos dois olhos) porém permanece outras funções, o que não ocorre na cegueira que é a perda total da visão. Uma pessoa que tem baixa visão se auxiliado por uma oftalmologista, pode conseguir ler algo que esteja ampliado e com ajuda de alguns aparelhos ópticos como lentes. Estima-se que cerca de quatro milhões de pessoas sofrem deste problema (Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO)).

Ainda com auxílio para melhor leitura, a baixa visão prejudica muito o aprendizado do aluno, pois como se sabe a maioria do aprendizado se dar pela função visual, pois é através das imagens capturadas pelos olhos que o cérebro captura e grava imagem, associando-as as outras informações.

## 4. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE QUÍMICA

### 4.1. APRENDIZADO-ENSINO DE QUÍMICA

O aprendizado de Química no ensino médio deve possibilitar ao aluno segundo Santos (2013, p.3) “a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

Geralmente o ensino de Química está baseado na velha técnica da memorização, na qual o aluno é ensinado a decorar fórmulas e algumas informações, e isso acaba limitando o conhecimento do aluno, que por sua vez perde o interesse pela disciplina o que causa uma grande abstração do conteúdo e conhecimento científico. Esse desinteresse e essas limitações acaba refletindo num baixo nível de aprendizado do aluno do ensino médio, como mostram os resultados obtidos pelo MEC através de suas avaliações, e até mesmo pelas avaliações feita pelo próprio professor. (SANTOS, 2013)

Segundo Santos (2013, p.1) essa dificuldade se dar devido ao fato de que:

*Alunos e professores não compreenderam os verdadeiros motivos para estudar e ensinar Química, e ainda, parte da motivação parece estar relacionada com a futura profissão a ser seguida. Em oposição a esse pensamento, é importante estudar Química para possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender, e principalmente utilizar o conhecimento construído em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes para sociedade.*

Em relação ao ensino de química, tem sido um desafio para os professores, pois diante das dificuldades e desinteresse por parte do aluno, o professor precisa buscar meios de ensino que envolvam o contexto social no qual o aluno está inserido e que envolva a química em seu dia a dia, de modo que desperte a curiosidade e o interesse do aluno pela disciplina. Além disto o professor assume o papel de mediador do processo de aprendizagem, pois o mesmo passa a ser o condutor, o estimulador e o avaliador da aprendizagem em sala de aula (VYGOTSKY, 2010).

Diante de tantos desafios em relação ao ensino de química, o professor tem ainda um desafio maior quando se trata da educação inclusiva, pois além de

despertar a turma para disciplina o professor tem que ter uma atenção maior com o aprendizado do aluno com alguma deficiência, pois de modo algum deve-se excluir este aluno, pelo contrário se deve buscar métodos para a inclusão do mesmo.

#### 4.2. INCLUSÃO E O ENSINO DE QUÍMICA

As disciplinas de ciências exatas nem sempre são vistas com bons olhos pelos alunos do ensino médio, pois a maioria dos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem dos conteúdos relacionados a essa área de estudos. Se tratando da Química, apesar de ser uma disciplina rica em conhecimento científico que contribui grandiosamente para a compreensão de alguns fenômenos do nosso dia a dia, ela é tida como pouco importante para os alunos que acaba por não dar muito interesse a mesma, e para muitos, essa disciplina é tida como difícil, e se torna até um desafio aprender Química.

Se tratando da educação inclusiva no ensino de Química esses desafios se tornam ainda maiores pois há um alto grau de abstração dos conceitos relacionados ao conhecimento científico, além disso a inclusão de um aluno com deficiência acaba levando o docente a buscar novas metodologias, atividades, avaliações para que possa incluir esse aluno de modo que envolva também toda a turma tornando assim um ambiente mais confortável ao aluno com deficiência.

Sabemos que o ensino de química se não tiver uma boa preparação de aula, uma metodologia bem elaborada, acaba se tornando um problema para os alunos do ensino médio que acaba por tratar a disciplina com desprezo, assim alguns professores vêm buscando metodologias diferentes, como jogos, experimentação, instrumentos, entre outros para melhor aprendizagem do conteúdo e para despertar o interesse do aluno para as aulas, mas em relação a inclusão, apesar do crescimento do número de alunos com deficiência pouco se faz para a inclusão desse aluno.

Um estudo realizado recentemente sobre periódicos relacionados ao tema “Ensino de Ciências/química” no geral, tendo como pesquisa do ano 2006 a 2019, mostrou que de 2.492 artigos publicados, apenas 37 estavam relacionados ao tema “Educação Inclusiva e o ensino de Química”, correspondendo a apenas 1,5% do total de publicações, sendo a Região Centro-Oeste a campeã em publicações com 12 artigos, cerca de 32%, e as Regiões Norte e Nordeste (3 e 5) com menos publicações cerca de 8 e 13% (SANTOS et. al., 2020). É um resultado bem

preocupante, pois diante da demanda de alunos deficientes, e da dificuldade encontradas pelos alunos “normais”, ao aprendizado de química, é preciso buscar meios para incluir esses alunos nas aulas de química, e não apenas ignorá-los ou simplesmente ministrar conteúdos sem se preocupar se aquele aluno aprendeu ou não.

Devemos levar em conta também que o professor pode pensar que está incluindo o aluno que por medo ou vergonha acaba sempre dizendo que entendeu o conteúdo ou que está gostando da aula, até mesmo para o professor “deixá-lo em paz”, e isso pode ocasionar uma falsa inclusão, por isso é bom o professor sempre está atento ao comportamento do aluno.

Para Rodrigues e Colaboradores (2018), para que haja a inclusão de alunos com deficiência, se faz necessário uma grande mudança, tanto no sistema de ensino como na forma de enxergar as pessoas com deficiência, pois só assim alcançaremos um ensino de qualidade no qual garanta ao aluno um atendimento adequado e que promova sua permanência no ambiente escolar. Para que a escola seja inclusiva é necessário que a mesma acompanhe e avalie o desenvolvimento do aluno e não apenas possibilite a convivência com os outros alunos.

#### 4.3. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E FORMAÇÃO CONTINUADA DO DOCENTE

Há bastante tempo, documentos oficiais apontam a relevância do desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que contemple as necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2002; 1996; GONÇALVES, 2011).

Esses mesmos documentos buscam cada dia melhorar o ensino para pessoas com deficiência de modo a incluir essas pessoas nas escolas regulares. Com isso estudos mostram que o aumento de alunos em idade escolar com deficiência vem aumentando a cada ano, mas vagarosamente, tendo em vista a formação dos professores tanto do ensino básico como do superior, que não recebem formação necessária para tal (SANTOS et. al., 2020).

Segundo Santos (2020), a educação inclusiva exige dos docentes tanto capacitação especializada como formação continuada, além do trabalho em conjunto com outros profissionais da área como intérpretes e centros especializados na educação inclusiva, que auxiliem o professor na produção, desenvolvimento e aplicação de metodologias de ensino e materiais didáticos que possam dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem dos educandos com deficiências.

Um dos pontos fracos na educação inclusiva é justamente a formação do professor pois

antigamente acreditava-se que o professor ao concluir seus estudos estava preparado para o resto da vida, porém Freire (2001) diz que: “é na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente.” Assim o educador tem que saber que a formação é permanente e no seu cotidiano.

A educação inclusiva em si não se resume apenas em Diretrizes, mas também deve ser formada por um conjunto de fatores como adaptações da escola, organização pedagógica, acompanhantes profissionais para alunos com deficiência, preparação dos professores e etc. Partindo desses princípios, se faz necessária a formação continuada dos professores pois os mesmos não devem apenas focar sua prática pedagógica em alunos não deficientes, mas também deve centrar no desenvolvimento do aluno com deficiência tendo em vista que a educação é um direito de todos, independentes de sua condição física ou mental.

Souza e Rodrigues (2015) nos afirmam que o professor precisa repensar sua prática sobre o significado do que é inclusão, a partir de seus conhecimentos anteriores e que esse mesmo precisa formar uma consciência crítica quanto a sua responsabilidade pelo desenvolvimento da aprendizagem de seus alunos, pois a inclusão só ocorre se houver aprendizagem.

A escola em si deveria ter por obrigação a formação continuada de seus professores, e se certificar que os mesmos estão capacitados para desenvolver novos métodos de ensino que possam ser implantados na escola, de forma que atenda as necessidades dos seus alunos, pois para se trabalhar com alunos com deficiência no ambiente escolar não deveria ser apenas do conhecimento dos especialistas na área, mas deveria ser também de conhecimento dos profissionais da educação. (RODRIGUES et. al., 2018).

#### 4.4. USO DE INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A visão é o canal mais importante de comunicação do ser humano com o meio externo, pois permite captar registros próximos e distantes e a partir desse sentido, primordialmente, o sistema nervoso central organiza as informações advindas dos outros sentidos (GIL, 2000).

Segundo Sá (2007), é através da visão que o cérebro realiza suas funções de capturar imagens, guardá-las na memória, e de organizar essas imagens fotografadas pelo olho, assim a visão passa a ser o “mais importante” de todos os sentidos. Sendo assim quase todo aprendizado do aluno está ligado a visão.

A Legislação brasileira através da Lei Nº 9.394, diz que a educação especial deve ser obrigatoriamente oferecida pelas escolas regulares. Porém alguns professores não se sentem preparados para receber e atender adequadamente os alunos com deficiência como afirma Camargo (2008), esse “medo” aumenta mais ainda quando se trata de alunos com deficiência visual (DV), segundo o autor. Cerqueira e Ferreira (1996) nos diz que o uso de recursos didáticos é tão importante na educação de alunos com deficiência visual em especial o cego, que talvez dentro de outros modos de ensinar os mesmos não sejam tão relevantes assim, levando-se em conta que:

*Um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos.*

O ensino de Química em si é dificultoso tanto para o aluno como para alguns professores e se tratando de aluno com Deficiência Visual, essa dificuldade aumenta para ambas as partes, porém se faz necessário que o professor quebre essas barreiras e mostre para o aluno com DV que é possível aprender pelo tato, pela audição, ou até mesmo paladar, também se faz necessário que o professor mostre para o seu aluno com deficiência que ele é capaz de aprender, e que acredita na capacidade desse aluno, assim derrubando alguns obstáculos, pois infelizmente existem professores que não acredita muito na capacidade desse aluno, e isso encarreta na exclusão do aluno.

Partindo desses pensamentos alguns professores e estudantes tem proposto o uso da experimentação, uso de instrumentos (protótipos), e até mesmo recorrendo a tecnologia como ferramenta pedagógica no auxílio das aulas para alunos com DV, e isso pode ser possível com o uso de materiais de baixo custo como papelão, garrafa pet, EVA, bola de isopo cor, palitos e etc. Trabalhos publicados recentemente mostram o uso dessas ferramentas citadas acima, os mesmos estão citados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Principais artigos publicados recentemente sobre ensino de Química com foco no deficiente visual.

<b>Título</b>	<b>Autor(es) / Ano</b>	<b>Recurso didático</b>
Deficiente visual: Ensinando e Aprendendo química através das tecnologias assistidas no Ensino Médio.	Tânia Núsia da Costa Silva / 2014	Uso de tecnologia
O uso da experimentação para alunos deficientes visuais na temática: Fermentação alcoólica.	Bonomo et al. / 2017	Experimentação
Equipamentos alternativos para o Ensino de Química para alunos com deficiência visual.	Maciel, Batista Filho, Prazeres/ 2016	Equipamentos (balança e medidor de volume)
Aplicação de protótipos e experimentos para o Ensino de Química para deficientes visuais: uma simulação com alunos vendados.	Claudete Machado / 2018	Experimentação e Uso de instrumentos (protótipos).

Todos os trabalhos citados mostraram eficiência, apresentando o bom desempenho dos alunos com Deficiência Visual (DV) em seus resultados. Assim é possível alcançar a inclusão do aluno nas aulas de Químicas de várias maneiras, seja pela tecnologia, por experimentação, por construção de equipamentos e até mesmo com o uso de protótipos construídos com material de baixo custo.

## 5. METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa de cunho qualitativo. Segundo Fonseca (2002), “A pesquisa qualitativa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e expliação da dinâmica das relações sociais”. Foi realizada no período de agosto de 2016 a dezembro de 2019 numa escola privada localizada no município de Santa Rita-PB. O estudo teve como universo uma turma de 18 alunos incluindo o aluno com baixa visão. Todos os estudantes foram acompanhados do 9º ano até o 3º ano.

O sujeito objeto de pesquisa foi o próprio aluno com baixa visão denominado neste trabalho com o nome fictício de Inácio. Inicialmente foi realizada uma entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender as dificuldades de Inácio nas aulas de Ciências (9º ano). Além deste instrumento de coleta de dados, foram utilizadas a observação direta e observação participante, caracterizando a pesquisa como etnometodológica (GERHURDT e SILVEIRA, 2009, p.41).

De posse das informações coletadas, foram planejadas no 1º ano do ensino médio a confecção de alguns instrumentos por parte da pesquisadora. Os conteúdos selecionados foram modelos atômicos (modelos atômicos de EVA), tabela periódica (tabela feita de garrafa pet), ligações químicas (dado iônico), geometria molecular (bola de isopor e palitos).

Para o conteúdo de geometria molecular, modelos de pau e bolas foram construídos pelos próprios alunos videntes utilizando palitos e bolas de isopor coloridas.

No 3º ano médio, as bolas de isopor e palitos foram usados na construção das cadeias carbônicas com o objetivo de trabalhar em sala de aula os conteúdos de classificação de cadeia e isomeria plana. As moléculas foram construídas pelos alunos videntes e manipulada pelo aluno com BV.

O Quadro 2 sumariza os conteúdos abordados e os instrumentos construídos pela pesquisadora/alunos durante as duas séries do ensino médio. Cabe ressaltar que foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil aquisição.



**Quadro 2.** Conteúdos abordados e instrumentos elaborados neste trabalho

SÉRIE	CONTEÚDO(S)	INSTRUMENTO	MATERIAIS
1º	Modelos atômicos	Maquete	EVA e bolas de isopor
1º	Tabela periódica	Tabela periódica	Papelão e garrafas PET
1º	Ligações Químicas e Geometria molecular	Dado iônico, modelo de bola e palito	EVA, bola de isopor, palito de churrasco e tinta guache
3º	Cadeias carbônicas e isomeria	Modelos de substâncias orgânicas	Bolas de isopor, palitos de churrasco e tinta guache

Ao final de cada conteúdo, foi aplicado um exercício de avaliação de aprendizagem (com letras aumentadas) com questões relacionadas aos conteúdos abordados. Logo após foram feitas perguntas a Inácio em relação ao uso dos instrumentos e ao seu sentimento de inclusão. De modo semelhante, foram feitas perguntas aos demais alunos em relação ao uso dos instrumentos e convívio com Inácio no ambiente escolar.

Para tratamento de dados, foi utilizada a observação participante (LUDKE; ANDRÉ, 1986) assim como análise das repostas otidas após entrevistas. Em relação as listas de exercícios aplicadas, foi contabilizado o número de erros e acertos com dados expressos em gráficos para melhor visualização dos resultados.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 PERÍODO DE OBSERVAÇÃO NO 9º ANO: CONHECENDO INÁCIO E SUA TURMA

Nos primeiros 5 meses do período letivo de 2016 foi realizada observação participante em sala de aula. Uma das vantagens desta técnica consiste na viabilidade de uma interação entre professor pesquisador e pesquisado, permitindo assim contato pessoal do pesquisador com o objeto de investigação (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

No período de observação, notou-se que Inácio pouco se interagiu com os demais estudantes da turma. Em parte, essa pouca interação nos primeiros meses de aula se deu porque ele era novato na escola. No entanto, acreditou-se que para a maioria dos estudantes foi a primeira vez que tinham contato com alguém com

baixa visão na mesma turma. Uns demonstravam insegurança ou medo de interagir com Inácio. O receio de machucá-lo durante as dinâmicas em sala de aula e a crença de que ele não seria capaz de realizar muitas tarefas escolares era consenso para uns. Outros não acreditava muito na capacidade de aprendizagem de Inácio, que por sua vez temia o preconceito, e não ser aceito pelos colegas de turma. No entanto, do decorrer das aulas de Ciências, ele sentiu que foi bem aceito pela turma.

Em relação as aulas de Ciências, observou-se que Inácio era bem atento as explicações, porém era visível o seu desconforto quando se falava em algo que precisa ser visualizado como é caso dos modelos atômicos. Inácio possuía apenas 10% da visão de um dos olhos e o outro apresentava perda total da visão.

Observou-se também que durante a exposição teórica dos conteúdos, Inácio apresentou muita dificuldade de compreensão. Esse fato foi comprovado após realização das primeiras avaliações.

Dada as diversas atividades promovidas pela direção da escola, além dos feriados nos meses subsequentes, não foi possível pensar inicialmente em como planejar melhores ações para ajudar Inácio em seu melhor aprendizado. No entanto, foi realizada uma entrevista com o objetivo de entender um pouco mais das necessidades do aluno. As perguntas realizadas e as respostas dadas por Inácio estão apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3.** Respostas de Inácio a Entrevista realizada durante o ano letivo de 2016.

Questões	Respostas
1. Como você se sente em relação a sua dificuldade e seu aprendizado?	1. Eu me sinto um pouco diferente dos meus colegas, mas não me sinto menos capaz do que eles em relação ao meu aprendizado.
2. Você se sente excluído no ambiente escolar no geral?	2. Em partes, pois em relação aos colegas de turma não me sinto não, pelo contrário fui bem abraçado por eles, mas em relação a alguns professores me sinto sim, pois sinto que alguns me ignoram, e não ligam muito se aprendi o conteúdo ou não.
3. Nas aulas de Ciências você se sente prejudicado? Posso te ajudar em algo?	3. Sim, pois eu não consigo compreender certas coisas apenas pelo ouvir. Não sei, quem sabe se a senhora usasse algo bem maior que eu pudesse enxergar ou até mesmo tocar.

Pode-se observar inicialmente uma dificuldade de alguns professores em lecionar estudantes com deficiência visual, não se preocupando com seu aprendizado. Além disso, surge da resposta de Inácio a questão 3 a motivação de se buscar na instrumentação uma forma de incluí-lo de forma mais efetiva nas aulas de Química.

## 6.2 CONSTRUÇÃO COLETIVA E APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS NO 1º ANO.

De posse ao diagnóstico traçado no 9º ano e sabendo que alguns conteúdos presentes no 1º ano do Ensino Médio são abstratos, foram planejada algumas ações para atender a Inácio. Foram confeccionados alguns instrumentos, seja pela professora/pesquisadora e outros de forma coletiva, buscando uma maior interação entre Inácio e os demais colegas de turma. Os instrumentos produzidos serão apresentados nas seções abaixo:

### 6. 2. 1 Modelos atômicos

No presente trabalho o modelo de Dalton foi representado por uma bola de isopor colorida, onde o aluno com baixa visão pode tocar e visualizar melhor (**Apêndice 1**). Assim como ele, os demais alunos puderam “visualizar o átomo”. Na dinâmica criada em sala de aula, o modelo de Dalton foi passado de mão em mão com os alunos dispostos em sala de aula em um círculo. Isso ocorreu para que Inácio pudesse se sentir mais à vontade em relação ao uso do instrumento.

O modelo de Thompson foi representado por uma bola de isopor colorida, e traços feitos de EVA colados em sua superfície (**Apêndice 1**). Nesta maquete, o aluno pode sentir através do toque os “elétrons”, assim como a turma pode visualizar melhor o modelo estudado.

O modelode Rutherford foi construído com uma bola de isopor ao centro representando o núcleo e tiras de EVA ao seu redor com pedaços também de EVA colados nelas (representando os elétrons) e a eletrosfera (**Apêndice 1**). Nesse modelo, Inácio sentiu através do tato, cada parte do “átomo” de Rutherford. A mesma maquete foi passada de mão em mão aos demais alunos, que puderam visualizar o modelo estudado.

O modelo de Bohr foi feito com tiras de EVA colados em um papelão, que representavam as camadas eletrônicas (**Apêndice I**). O núcleo foi feito com círculos feitos de EVA representando os prótons e nêutrons. Neste instrumento Inácio pode através do toque sentir e “ver” como é o modelo estudado, assim como os demais alunos puderam visualizar melhor o modelo de Bohr.

Após o término deste conteúdo, os alunos responderam a um questionário (**Apêndice VI**) com três perguntas em relação ao conteúdo. Ao todo 18 alunos participaram das aulas e responderam o questionário, incluindo o aluno com baixa visão.

A primeira questão solicitava que os estudantes fizessem associação de imagens um dos modelos apresentados em sala de aula. Foi observado que 14 alunos acertaram todas as associações e os outros erraram uma ou duas associações. Esse resultado mostra que apesar de alguns alunos ainda não prestarem muito atenção na aula, o uso do instrumento foi eficiente não apenas com o aluno com BV, mas com a maioria dos alunos, que passaram dar mais atenção as aulas.

Na segunda questão, enunciados foram apresentados e os alunos deveriam realizar associação com os modelos estudados. Foi observado que 12 estudantes acertaram todas as associações, incluindo Inácio. Os demais acertaram duas ou uma única associação. Esses resultados mostram que a parte teórica de modelos atômicos quando apresentada com uso dos instrumentos produzidos pela pesquisadora promove melhor compreensão por parte dos estudantes, não só para Inácio como também para com os demais alunos, e

O aluno Inácio com uso dos instrumentos mostrou uma melhor evolução em seu aprendizado em relação ao 9º ano, pois aquilo que para ele era apenas imaginável, passou a ser tocado e visto, e isso refletiu positivamente no seu aprendizado. Cabe mencionar que o questionário aplicado com Inácio (**Apêndice VI**) foi impresso com letra aumentada (fonte 20). Ele obteve nesta atividade um excelente resultado (100% de acerto).

O uso desse instrumento foi eficiente para toda a turma e não apenas para Inácio e isso promoveu uma real inclusão, pois envolveu o aluno com BV e os demais alunos, assim incluindo ambas as partes.

### 6.2.2 Tabela Periódica

A tabela periódica foi construída com papelão usado como base e gargalo de garrafa pet (**Apêndice II**). Na família A, os elementos foram impressos com letras

maiores e coladas nas tampinhas. A família B foi feita apenas com as tampinhas de garrafa coladas no papelão. Os elementos foram feitos com caneta em folha de ofício, recortados e colados nas tampinhas. As propriedades da tabela foram representadas com setas feitas de EVA coladas em suas devidas posições na tabela.

As tampas relativas aos elementos da família A foram inicialmente retiradas da base e o aluno pegava a tampinha contendo o símbolo do elemento. Eram dadas algumas informações a cerca do elemento e o aluno tinha que inseri-lo em sua posição correta. O quadro 4 apresenta algumas informações fornecidas aos alunos sobre determinados elementos químicos.

**Quadro 4.** Informações apresentadas aos alunos sobre elementos da Tabela periódica.

Elemento	Informações
Flúor	Elemento mais eletronegativo.
Césio	Elemento com maior raio atômico.
Calcio	Elemento de Número atômico 20.
Aluminio	Localizado na familia 3 A, 3º período.
Bromo	Elemento que apresenta 4 camadas eletrônicas e 7 eletrons em sua camada de valência.
Arsênio	Número atômico 33.
Xenônio	Apresenta 8 elétrons na camada de valência e 5 camadas.

Durante a aplicação desta dinâmica, pode-se observar uma boa interação entre Inácio e os demais colegas de turma e com a professora/pesquisadora. O tamanho da tabela periódica ajudou bastante a inclusão do aluno na atividade, contribuindo para seu aprendizado. A maioria dos estudantes acertaram a localização de todos os elementos (12 alunos).

### 6.2.3 Ligação Iônica e Covalente (Dados Iônicos)

Os dados iônicos foram construídos pela pesquisadora usando folhas de EVA de espessura grossa, favorecendo assim o contato tátil quando utilizado por Inácio. Os íons foram feitos de folha de EVA, sendo um dado contendo ânions o outro contendo cátions e ânions (**Apêndice III**).

Em sala de aula, foi solicitado a Inácio que jogasse ambos os dados 1 vez, em seguida a pesquisadora os pegou e passou para ele mantendo a posição para cima. Dando prosseguimento a dinâmica, ele sentia pelo tato os elementos e informava qual tipo de ligação era formada (Covalente ou Iônica) e qual foi o composto formado. Isso voltou a se repetir por mais 4 alunos, totalizando 5 compostos diferentes. Posteriormente, todos os alunos realizaram a tarefa de anotar em seus cadernos os possíveis compostos formados.

Pode-se observar após o final desta atividade que a maioria dos alunos acertaram 5 compostos iônicos formados. Inácio e outro colega acertaram 4. O dado proporcionou a Inácio um bom desempenho, havendo uma participação mais dinâmica e participativa de toda a turma.

### 6.2.4 Geometria molecular

Para a abordagem deste conteúdo foram usados bolas de isopor coloridas e palitos para representação das moléculas. Esses instrumentos foram confeccionados pelos próprios alunos e apresentado para a sala como forma de seminários, onde cada grupo apresentou uma molécula diferente mencionando informações sobre a mesma. O aluno com BV pode visualizar as moléculas tanto através do tato como aproximando-as do olho. Os demais alunos puderam visualizar melhor a geometria molecular formada com as bolas de isopor do que desenhadas no quadro.

O aluno Inácio respondeu a um outro questionário (**Apêndice VII**) com duas questões cada uma com seis itens, e teve 100% de aproveitamento. Na primeira questão, ele visualizava a geometria molecular de algumas substâncias e afirmava de qual tipo aquela geometria se tratava. Na segunda questão, era mencionada a ele uma determinada molécula e com o auxílio de um outro colega, era construída a substância na geometria correta. Analisando suas repostas e observando seu

envolvimento na atividade e rendimento, pode-se notar o quanto o uso desse instrumento foi importante em sua aprendizagem. Os demais alunos além de apresentar o conteúdo como seminário também responderam o questionário semelhante ao que Inácio respondeu.

Pode-se observar que dos 17 alunos que responderam esse questionário, 12 acertaram totalmente as questões, demonstrando a relevância da instrumentação para o ensino de Química também dos alunos ditos videntes.

### **6.3 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NO 3º ANO**

As aulas durante o 3º ano foram consideradas mais difíceis para o aluno com BV, pois o mesmo já não tinha mais 10% da visão como no início da pesquisa. Agora ele só apresentava 5% da visão em um dos olhos. Ele já não podia responder o questionário e avaliações por escrito, apenas oralmente. Como o aluno já não conseguia exergar tanto quanto antes mesmo com auxílio de óculos, seu aprendizado foi adquirido pelo ouvir e pelo tato.

Um dos conteúdos ministrados nesta série envolve as cadeias carbônicas. Assim, as bolas de isopor utilizadas no 1º ano foram reaproveitadas na formação das cadeias carbônicas. O tamanho das bolas de isopor para o átomo de hidrogênio (pequenas) era diferente para os de carbonos (grande), assim como o tamanho das bolas de isopor para os heteroátomos (N, O, F, Cl) (médias).

Após a explicação do conteúdo, 4 substâncias orgânicas foram construídas e entregues para o aluno, que pelo tato sentia a cadeia carbônica, e tentava entender a sua classificação (aberta ou fechada, saturada ou insaturada, ramificada ou não ramificada) e em alguns casos sua nomenclatura IUPAC. A Figura 1 apresenta Inácio realizando a atividade envolvendo nomenclatura e classificação de cadeias carbônicas.

**Figura 1.** Aluno com baixa visão manipulando um modelo de molécula orgânica.



Analizando as repostas do aluno, foi observado que em relação a nomenclatura, ele conseguiu compreender bem o conteúdo. Apesar dele ter cometido um erro na classificação da cadeia carbônica da ciclopropanona, o uso dos modelos de pau e bola foi eficiente em seu aprendizado, pois foi através do manuseio das moléculas ele conseguiu entender o conteúdo.

Enquanto o aluno manuseava o instrumento, observou-se o comportamento dos demais que observavam atentamente o que se era explicado para o aluno utilizando os instrumentos, e isso fez com que até mesmo aqueles que estavam um pouco dispersos na aula voltasse sua atenção para a professora e para o aluno com BV. Alguns deles pediram para montar a molécula com as bolas de isopor. Esse fato fez com que os mesmos melhorassem seu aprendizado como pode ser observado na avaliação (**Apêndice VII**). Interessante notar que enquanto se estava explicando o conteúdo apenas no quadro, alguns alunos estavam desatentos com a explicação, o que foi mudado com o uso do instrumento.

A partir da correção das avaliações, pode-se observar que todos os alunos apresentaram elevado número de acerto nas questões, confirmando uma melhor aprendizagem do conteúdo tendo o auxílio dos modelos moleculares. Além disso, Inácio teve a experiência de trabalhar com auxílio de colegas, inserindo na turma uma característica importante que é o trabalho cooperativo/colaborativo.



Um outro conteúdo que foi ministrado com auxílio de instrumentos foi o de isomeria geométrica (isomeria Cis/Trans) e óptica. Após a explicação do conteúdo de forma expositiva e dialogada, algumas moléculas foram construídas também usando palitos e bolas de isopor de diversas cores (**Apêndice V**). Estas moléculas foram entregues para Inácio, que pelo tato sentia a molécula, e tentava entender o conteúdo.

Após a manipulação do instrumento pelo aluno foram feitas algumas perguntas sobre o conteúdo abordado. As perguntas e respostas estão apresentadas no Quadro 5.

**Quadro 5.** Respostas de Inácio frente a arguição oral sobre o conteúdo de isomeria geométrica.

Pergunta	Resposta do aluno
O que é necessário para definir uma isomeria geométrica?	<i>Que na cadeia aberta, tenha pelo menos uma ligação dupla, e que os ligantes dos dois carbonos sejam iguais.</i>
Como podem ser classificados as posições dos ligantes na isomeria óptica? Defina cada uma delas.	<i>Cis: permanecem do mesmo lado; Trans: ficam de lados diferentes.</i>
Dê a nomenclatura das moléculas. Molécula 1: Molécula 2:	<i>1: trans-1,2- dicloroeteno 2: cis- 1,2 dicloropopano</i>

Pode-se observar que mesmo diante das limitações por conta da baixa visão, conseguiu demonstrar melhor aprendizado também num conteúdo com bastante apelo visual como no caso da isomeria geométrica.

Em relação a isomeria óptica, foi entregue ao estudante duas moléculas, uma enantiômero da outra. A quiralidade do carbono foi dada também pelas cores e não apenas pelo tamanho das bolas. Após o manuseio, foram feitas duas perguntas: uma solicitando a definição de isomeria óptica e outra solicitando de Inácio a localização do carbono quiral. As respostas para estas questões estão apresentadas no quadro 6.

**Quadro 6.** Respostas de Inácio frente a arguição oral sobre o conteúdo de isomeria óptica.

Perguntas	Respostas
Como você define a isomeria óptica?	<i>Essa isomeria é quando a molécula consegue desviar a luz para direita ou para a esquerda, essa molécula precisa ter um carbono quiral para que ocorra a isomeria.</i>
Pela molécula dada, você consegue dizer qual é o carbono quiral?	<i>Sim, a bola maior.</i>

O aluno obteve 100 % de aproveitamento nos dois casos. Analisando as respostas do aluno Inácio e seu rendimento, nota-se que o aluno realmente conseguiu compreender o conteúdo pelo manuseio do instrumento, demonstrando que o uso de protótipos com aluno deficiente visual é bem eficaz.

Enquanto o aluno manuseava o instrumento mais uma vez foi observado o comportamento dos alunos videntes, que ficaram atentos na explicação da professora para o aluno BV. Alguns alunos pediram para que a professora usasse o protótipo com toda a turma, e isso foi feito. Esse fato além de chamar atenção dos alunos despertou a curiosidade de alguns que se tornaram bem participativos na aula, formando moléculas uns para os outros e isso fez com que melhorasse o aprendizado dos alunos videntes.

No final da pesquisa foi feito uma análise de tudo o que se tinha feito, do que foi aprendido, o comportamento dos alunos, e uma pequena entrevista com todos alunos. Com a análise feita vimos a real importância do uso de instrumentos como ferramenta pedagógica no ensino para alunos com deficiência visual, pois além de mostrar que o aluno com BV entendeu os conteúdos ministrados, os demais alunos tornaram-se bem participativos nas aulas, mudando o comportamento da maioria

deles, mostrando ao professor/pesquisador que não se pode usar de recursos didáticos quaisquer que privilegie uns frente aos demais. O comportamento do aluno com BV, no início da pesquisa era de um mero expectador que não se introzava muito com os demais. Aparentemente temia não ser aceito pelos outros e ser ignorado pelos professores, algo que refletia no seu aprendizado e rendimento escolar.

No primeiro ano de aplicação dos instrumentos, começou-se a observar que o aluno passou a interagir com os outros principalmente quando os alunos videntes participavam diretamente nas aulas, ou seja, também usavam os instrumentos no seu aprendizado. O manuseio dos instrumentos foi de grande importância no aprendizado do aluno, pois o mesmo já não se sentia tão excluído pelo “professor” como no início da pesquisa, e a interação com os outros alunos melhorou muito. Isso é um fator que também auxilia no aprendizado do aluno, fato comprovado em seus bons resultados.

A entrevista foi realizada no final da pesquisa, se deu numa roda de debate entre os alunos videntes, na ausência do aluno Inácio. As perguntas estão listadas no quadro 7 com algumas respostas.

**Quadro 7.** Respostas dos alunos a entrevista realizada na ausência de Inácio.

Questões	Algumas respostas
Como você se sente em relação ao aluno com Baixa Visão?	<p>Aluno G: <i>“Me sinto melhor, pois posso ajudar meu amigo, isso me faz se sentir uma pessoa melhor”.</i></p> <p>Aluno I: <i>Desde que conheci o Inácio, passei ter uma visão melhor das coisas, parei de reclamar mais, e me dedicar mais aos estudos, pois se ele não desitiu eu também não vou.</i></p>
Durante esses 4 anos, você em algum momento se sentiu prejudicado com o fato de a professora ter que parar um pouco a aula para ditar para o aluno com BV?	<p>De 18 presentes, 17 não se sentiram prejudicados.</p> <p><i>Sim, pois o momento em que se ditava para ele, alguns colegas ficavam conversando e isso tirava um pouco o foco do conteúdo, e também tomava algum tempo da aula.</i></p>

<p>O que você achou do uso dos instrumentos para toda turma?</p>	<p><i>Aluno J: muito massa ver os átomos assim, e poder pegar, você viaja pensa que é de verdade.</i></p> <p><i>Aluna G: muito top, ainda bem que não foi usado só com o Inácio, dá pra entender melhor os conteúdos, amei a tabela periódica.</i></p> <p><i>Aluno F: a senhora é o cara, achei massa demais, uma professora que se importa com ele, e não quer empurrar conteúdo de goela abaixo como uns fazem por aqui, muito lindo de sua parte, além disso envolver a gente no trabalho foi muito bom. Parabéns.</i></p>
--	---

Podemos destacar de maneira geral nos relatos dos estudantes a importância do processo de inclusão para a troca de experiências e que passa pela utilização do instrumento e também de como o professor atua no processo de mediação. As dificuldades de ministrar aulas de Química para deficientes visuais são notórias dada a formação inicial insuficiente, mas não se pode esquecer de atender a todos, pois a educação é para todos.

Uma entrevista também foi realizada com o aluno com baixa visão. Três perguntas foram feitas para Inácio e as respostas compartilhadas com a professora/pesquisadora estão sumarizadas no Quadro 8.

**Quadro 8.** Respostas de Inácio a entrevista realizada.

Questões	Respostas
O que você achou do uso dos instrumentos?	<i>Foi maravilhoso, desde do 1º ano que me sinto bem em suas aulas, me sinto confortável, pois não foi preciso ter que imaginar algo do nada, o fato de poder tocar, e de conseguir enxergar já me fez me sentir bem.</i>
Em relação a inclusão, como você se sentiu?	<i>Eu me senti totalmente incluso, pois só em saber que alguém se importou com o meu aprendizado já fiquei muito feliz, melhor mesmo é saber que meus colegas também entraram na onda, meio que pra me ajudar. Só tenho agradecer a todos, mais ainda a senhora pela atenção.</i>
De 0 a 10 o quanto você aprendeu com o auxílio dos instrumentos?	<i>Eu posso dizer que 9,0, pois também não sou tão bom assim, mas esse número já me deixa bem feliz, pois consegui compreender o máximo dos conteúdos enquanto em outras disciplinas fiquei muito a desejar. Mais uma vez meu muito obrigado por sua disposição.</i>

Observa-se a partir dos relatos de Inácio que a Instrumentação nas aulas de Química no Ensino médio potencializou sua aprendizagem para conteúdos com elevado grau de abstração. Foi incluído dada a forma de como as aulas foram conduzidas. Cabe ressaltar aqui mais uma vez que incluir Inácio não significou excluir os demais alunos, mas conduzi-los a entender que é através do trabalho colaborativo/cooperativo que construiremos uma comunidade melhor, uma escola melhor e um país melhor.

#### 6.4 UMA BREVE REFLEXÃO DA PROFESSORA / PESQUISADORA

Quando você pensa em ser professora, imagina mil e uma coisas, mas nem sempre passa pela sua cabeça que vai dar aula para um aluno com deficiência e muito menos com deficiência visual, pois até então pensa que alunos com deficiência visual precisa de uma educação especial e precisa estudar em escolas especiais, mesmo já tendo estudado um pouco da BNCC. Porém um professor precisa entender que todos têm direito a educação, que o mesmo tem sempre que está preparado para trabalhar com diferentes alunos e que cada um deles tem seu jeito de aprender.

Se tratando de educação inclusiva o professor precisa está preparado para ajudar o aluno com deficiência, porém não é isso que acontece. Pelo contrário, conversando com alguns colegas de trabalho a respeito do ensino de Inácio, uns afirmaram que leva a aula numa boa e o trata de igual para igual. Porém, outros disseram que infelizmente não podiam fazer nada pois não era obrigação dele cuidar de ninguém.

Outros o tratavam da forma como Inácio temia em sala de aula: ignorava e ministrava o conteúdo sem se preocupar com seu aprendizado. A maioria dos professores disseram passar atividades e ministrar conteúdo que Inácio entendesse dentro de suas condições, porém não procurei saber muito sobre isso não, pois sabemos que cada professor tem seu jeito de ensinar, sem falar na insegurança e no medo de ministrar aulas para um aluno com deficiência visual.

Foi o que ocorreu com a pesquisadora deste trabalho; questionamentos surgiram a todo momento: será que vou conseguir ensinar esse menino? Será que ele aprendeu mesmo? E se eu não conseguir? E se ele não for capaz de aprender apenas pelo ouvir?

Foi partindo do medo e da insegurança que se deu a inquietação para se fazer algo que melhorasse o aprendizado de Inácio. Depois da observação e das perguntas ao aluno, realizei algumas pesquisas realizadas anteriormente por outras pessoas. Planejei o que ia se fazer, o que ia se usar e como deveria se usar o instrumento, a partir daí foi aplicado em sala de aula.

Os resultados obtidos tanto no aprendizado do aluno como em seu comportamento em sala de aula foram gratificantes tanto profissionalmente como

pessoalmente, pois a convivência com esse aluno durante 4 anos, foi de aprendizado, de mudanças de pensamentos e entre outros.

Profissionalmente falando, devemos sempre estarmos preparados para lidar com algumas situações em sala de aula. Aprendi que nunca devemos subjugar um aluno por uma deficiência, pois só quem conhece o potencial dele é ele mesmo, adicionalmente devemos entender que o aprendizado de um aluno com deficiência nem sempre é de obrigação e competência de um profissional da área, mas também o professor tem capacidade para ensinar este aluno. Devemos deixar o medo de lado e partir pra luta, pois aquilo que pra mim um dia foi medo, tornou-se esperança, confiança, superação, e muito aprendizado: “Quem quer dar-se um jeito, quem não quer arruma uma desculpa” (Autor desconhecido).

Pessoalmente falando a convivência com o aluno fez me sentir mais humana, a sensação de dever cumprido é bem melhor do que a de medo ou incompetência, o aluno me fez entender que nunca devemos desistir de nossos sonhos, que nunca deixemos alguém dizer que não somos capazes, mas que devemos lutar sempre pelos nossos ideais.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa mostrou o quanto é necessária a educação inclusiva na vida de alunos com deficiência, e que incluir não significa apenas inserí-lo numa sala de aula e deixá-lo isolado, abandonado. A inclusão se faz em conjunto com a escola, com os demais alunos e principalmente com o professor, e que se tratando de aluno com deficiência visual, é de fundamental importância que o docente faça uso de ferramentas que inclua esse aluno e de preferência que o torne um aluno participante sem privilégios ou diferença dos demais alunos em termos de aprendizagem.

Se tratando do ensino de química, de acordo com a literatura tanto o docente como o discente acham a matéria difícil, e se torna ainda mais difícil quando se trata de aluno deficiente visual, porém como foi visto neste trabalho, é possível quebrar barreiras e encurtar caminhos entre o ensino e o aprendizado de alunos com DV, pois apesar da visão ser a soberana entre os sentidos, pode-se aprender através do tato, do ouvir e até mesmo do paladar, usando ferramentas pedagógicas para isto, tais como instrumentos de baixo custo e fácil aquisição de materiais.

O uso dos instrumentos nesta pesquisa, foi eficiente tanto para o aluno com baixa visão (BV), que pode tocar e aproximar o máximo do olho permitindo enxergá-lo, quanto para os demais alunos que tiveram uma melhor compreensão do que se estava sendo ensinado: enxergar os modelos atômicos, as moléculas e sua geometria, assim como também puderam ter uma melhor imagem nas isomerias, assim como puderam “jogar” com a tabela periódica e os dados iônicos. Além de melhorar o aprendizado do aluno com baixa visão, o uso dos instrumentos permitiu a interação entre ele e os demais que além de aprender também queriam explicar o conteúdo para o aluno (BV).

As respostas obtidas nas entrevistas realizadas mostraram o quanto satisfatório foi a pesquisa para ambas as partes, pois conseguiu contribuir no aprendizado do aluno com baixa visão, mostrando para ele que ele é capaz sim, que se é possível aprender química através dos outros sentidos. Além disso, um dos maiores objetivos foi alcançado que foi a inclusão deste aluno sem perder o foco dos outros, e em relação aos demais melhorou o aprendizado, melhorou a interação entre eles, e ainda passaram a ver uma pessoa com deficiência com outros olhos.

Levando em consideração os resultados, ficou claro o quanto o uso de instrumentos (protótipos) nas aulas de químicas é importante, principalmente se na turma existir pelo menos um aluno com deficiência visual, pois além do aprendizado o uso de instrumentos desperta nos alunos curiosidade e interesse pela disciplina como também promove a inclusão do aluno com deficiência visual.



## REFERÊNCIAS

BONOMO F. A. F.; BENITE C. R. M., RODRIGUES A.C.C.; VARGAS G.N. FARIA B.A.; OLIVEIRA M.S.G. **O uso da experimentação no ensino de química para alunos deficientes visuais na temática: fermentação alcoólica.** Disponível em: < <http://revistas.ifg.edu.br/semlic/article/view/598>> Acesso em : 10 de Mar. de 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 186, de 2008.** Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/CONGRESSO/DLG/DLG-186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/CONGRESSO/DLG/DLG-186-2008.htm) > Acesso em: 28 de Fev. de 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm) > Acesso em: 28 de Fev. de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)> acessado em 28 de Fev. de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015.** Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)> Acesso em:15 de Mar. de 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Declaração de Salamanca.** Brasília, DF. SEESP/MEC, 1994. Disponível em:<[Http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf). > Acesso em: 08 de Jan. de 2020.

**CENSO DEMOCRÁTICO 2010, BIBLIOTECA IBGE.** Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf)> Acesso em: 18 de Jan. de 2020

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. **Os recursos didáticos na educação especial.** Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, nº 5, dezembro de 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à Prática educativa.** 13ª edição. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

GIL, M. (org). **Deficiência visual.** Brasília: MEC. Secretaria de Educação e Distância, 2000.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MACHADO C. C. **Aplicação de proótipo e experimentos para o ensino de Química para deficientes visuais: uma simulação com alunos vendados.** 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Bernado- Ma. 2018.

MACIEL A. P.; BATISTA FILHO, A.; PRAZERES, G. M. **Equipamentos alternativos para o Ensino de Química para alunos com deficiência visual**. Rev. Docência Ens. Sup., v. 6, n. 2, p. 153-176, out. 201. Universidade Federal do Maranhão. 2016.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

MEC/SEESP. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp>> Acesso em: 09 de jan. 2020.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE 2013, IBGE. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>>

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis, SC. Anais (on-line). Florianópolis, XVIII ENEQ, 2016.

RODRIGUES, B.; RUBI, D. A.; BARASSA, J. R.; LIMA, A. A.; ARÇAGI, D. P., GROPO, D. P. **Deficiência visual e ensino de química**. Disponível em: <[http://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/1ed\\_foco\\_Deficiencia-visual.pdf](http://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/1ed_foco_Deficiencia-visual.pdf)> Acesso em: 18 de Mar. de 2020.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. 2007 Brasília/DF. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf)> Acesso em: 04 de Mar. de 2020.

SANTOS A. O.; SILVA R. P.; ANDRADE D.; LIMA J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**. 2013. Disponível em: <<https://www.scienciaplana.org.br/sp/articulo/viewFile/1517/812>> Acesso: em 19 de Jan. de 2020.

SANTOS. P. M. M.; NUNES P.H.P.; WEBER K.C.; LIMA-JÚNIOR C.G. **Educação inclusiva no Ensino de Química: uma análise em periódicos nacionais**. 2020. Revista Educação Especial, v. 33, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>> Acesso 20 de Mar. de 2020.

SILVA T. N. C. **Deficiente visual: Ensinando e Aprendendo química através das tecnologias assistidas no Ensino Médio**. 112 f. Tese de mestrado. Centro Universitário Univates. Lajeado, RS. 2014.

SOUZA A. L. A. S.; RODRIGUES M.G.A. **Educação inclusiva e formação de docentes continuadas**, EDUCERE, XII Congresso Nacional da Educação, 2015. Disponível em <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21491\\_10456.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21491_10456.pdf)> Acesso em: 23 de Mar. de 2020.

UNIC/Rio/2009. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/DUDH.pdf>> Acesso em: 17 de Jan. de 2020



**Apêndice III-** Dados lônico com íons destacados com alto-relevo.



**Apêndice IV -** Modelos de pau e bola usados nas aulas do 3º ano.



**Apêndice V-** Modelo de pau e bolas construído para ensino de isomeria geométrica.



**Apêndice VI-** Questionário respondido pelo aluno com baixa visão: Modelos atômicos.

Professor: Darlene Nobre

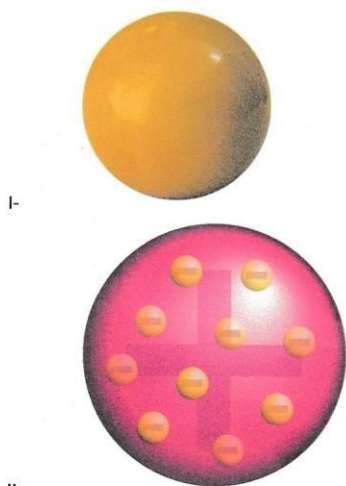
Aluno:

Lucas Henrique de Almeida

**Exercício Avaliativo de  
Química- Modelos atômicos**

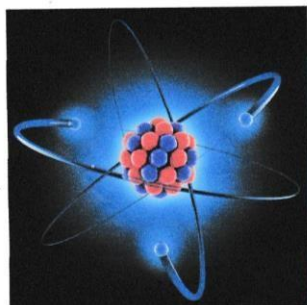
1º) Quais os modelos atômicos estudados em sala?

2º) Associe os modelos atômicos a seus respectivos autores.

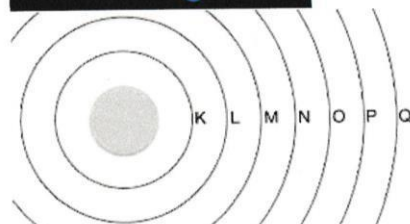


I-

II-



III-



IV-

☒ ) Rutherford    ☒ ) Dalton    ☐ ) Bohr    ☒ ) Thomson

3º) Associe

- a) Dalton
- b) Thomsom
- c) Rutherford
- d) Niels Bohr

☒ ) Os elétrons descrevem ao redor do núcleo órbitas circulares, chamadas de camadas eletrônicas, com energia constante e determinada

☐ ) O átomo era composto por um pequeno núcleo com carga positiva neutralizada por uma região negativa, denominada eletrosfera

☒ ) O átomo era indivisível, indestrutível e maciço

☒ ) Através do experimento de tubo de raios catódicos descobriu uma subpartícula.



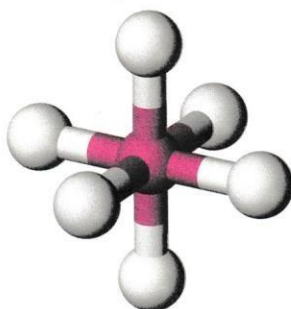
**Apêndice VII** - Questionário respondido pelo aluno com Baixa Visão (BV): geometria molecular

Professora: Darlene Ribeiro

Aluno: \_\_\_\_\_

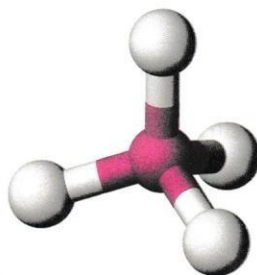
Questionário- Geometria molecular

1º) dadas as moléculas dê sua geometria molecular.



octedrica

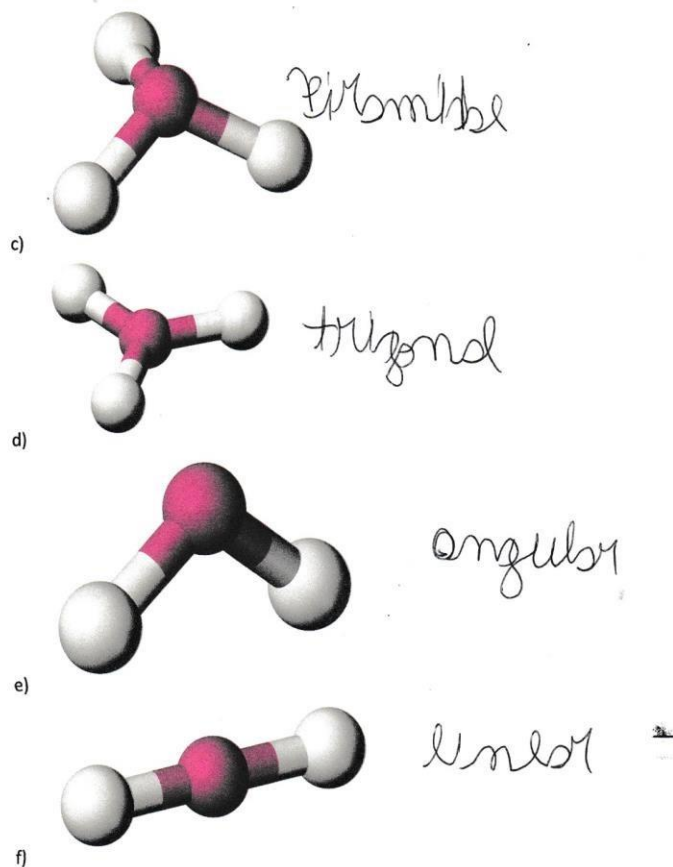
a)



tetradrica

b)





2º) Dada as moléculas abaixo, dê sua geometria.

- a) HBr *linear*  
 b) CH<sub>4</sub> *tetrahedral*  
 c) SO<sub>2</sub> *angular*  
 d) SF<sub>6</sub> *octahedral*  
 e) NH<sub>3</sub> *trigonal bipyramidal*  
 f) SO<sub>3</sub> *trigonal*

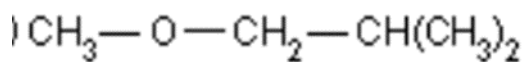
# **Apêndice VIII - Avaliação aplicada com todos os estudantes no 3º ano.**

Aluno: \_\_\_\_\_

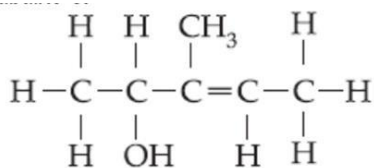
Professora: Darlene Ribeiro Nobre

3º Atividade Avaliativa de Química-1º Bimestre- 3º Ano-médio

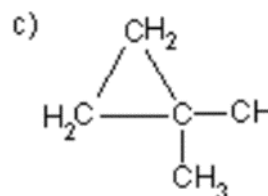
1º ) Classifique as cadeias carbônicas.



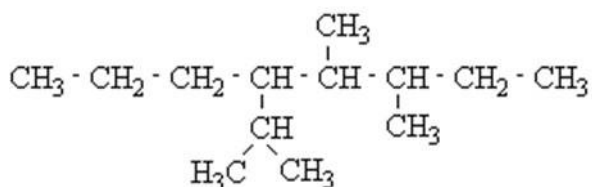
a) .....



b) .....



2º) Dê a nomenclatura IUPAC dos compostos abaixo.



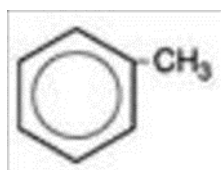
a) .....



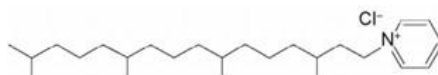
b) .....



c) .....

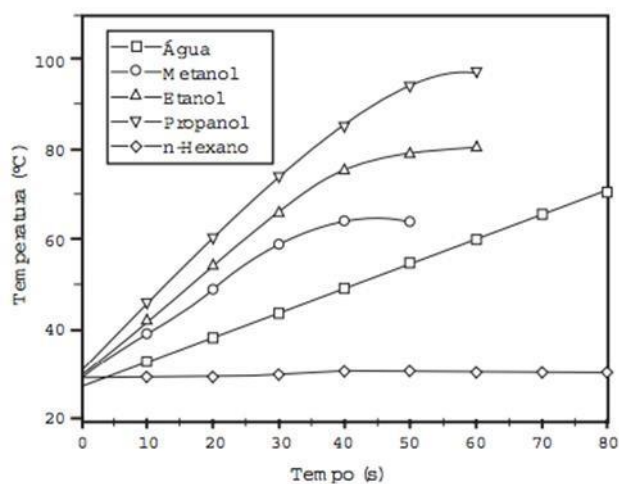


d) .....



e) .....

3º) O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material. O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas. No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?



a)  $\text{H}_2\text{O}$

b)  $\text{CH}_3\text{OH}$

c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$